

В. В. ЖУК

Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Брест, Беларусь

При реконструкции жилых домов постройки начала XX века, в частности, при устройстве мансард возникает необходимость усиления несущих конструкций чердачного перекрытия вследствие увеличения величины временной нагрузки с 0,7 кПа до 1,5–2,0 кПа. Анализ проектной документации на реконструкцию ряда объектов показывает, что при удовлетворительном состоянии древесины повышение несущей способности балок осуществляется увеличением их ширины путем «пришивки» гвоздями парных досок к существующим балкам сбоку. В этом случае значительно возрастает сложность ремонтных работ: необходимо выполнить работы по демонтажу старого и устройству нового перекрытий. Деревянные балки чердачного перекрытия можно усилить: досками, прикрепленными к существующей балке сбоку выше наката или сверху болтами или гвоздями; одним или даже двумя брусками, установленными сверху и соединенными между собой наклонно установленными металлическими стержнями (шпильками) в предварительно выполненные отверстия. Заслуживает внимания способ усиления клееных балок с помощью наклонно вклеенных металлических стержней (арматуры).

На кафедре строительных конструкций университета проведены экспериментальные работы по определению напряженно-деформированного состояния составных балок, соединенных между собой податливыми (гвоздями, винтами) и жесткими (вклеенными стержнями) связями.

Для испытаний были изготовлены балки из древесины сосны 2-го сорта с влажностью  $9 \pm 1$  %. Контрольный образец (Б1) имел размеры  $b \times h \times l = 50 \times 100 \times 2400$  мм. Балка (Б2) на гвоздях, балка (Б3) на винтах и балка (Б4) на вклеенных стержнях имели размеры  $b \times h \times l = 50 \times (2 \times 50) \times 2400$  мм. Испытания балок кратковременной нагрузкой проводили на специально оборудованном стенде. Нагрузку прикладывали в третях пролета и передавали на конструкцию через распределительную траверсу [1]. В процессе испытаний проводили измерения прогибов балки и деформаций взаимного сдвига. Оценку напряженного состояния балок производили тензометрическим способом. Отсчеты по тензорезисторам осуществлялись в автоматическом режиме при помощи специального тензометрического комплекса ТИССА.

Насколько обеспечена совместная работа отдельных элементов составных балок показывают напряжения в крайних волокнах древесины конструкций (рис.1). Характер распределения нормальных напряжений по высоте показывает, что балки Б2 и Б3 работали как составной изгибаемый элемент на податливых связях – в крайних волокнах в верхней части элементов возникали сжимающие, а в нижней части – растягивающие напряжения. Отметим, что применение наклонно вклеенных стержней позволяет приблизить составное сечение балки Б4 к монолитному сечению балки Б1.

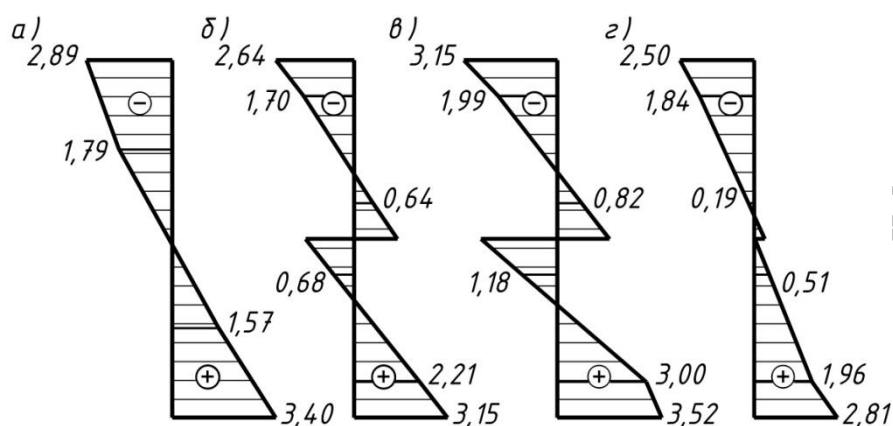


Рис. 1. Распределение нормальных напряжений (МПа) по высоте поперечного сечения при нагрузке  $F = 1$  кН: а – балка цельного сечения Б1; б – балка составного сечения на гвоздях Б2; в – то же на винтах Б3; г – то же на вклеенных стержнях Б4

Прогибы балок Б1 и Б4 практически одинаковы – 4,57 и 4,54 мм соответственно при расчетном пролете 2100 мм. Полные деформации балок Б2 и Б3 больше, чем деформации балки Б1 на 31 и 78% соответственно – дополнительный прогиб появился в результате сдвигов, происходящих в швах составных балок между отдельными элементами.

Проведенные испытания показали, что характер распределения нормальных напряжений по высоте сечения балки с соединениями на вклеенных металлических стержнях практически такой же, как и для балки цельного сечения. Это позволяет расчет по прочности и жесткости усиливаемых конструкций производить по ТКП 45-5.05-146-2009 (02250) как элемента монолитного сечения, а, следовательно, снизить расход пиломатериалов и стоимость ремонтно-восстановительных работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций/ ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. – М. : Стройиздат, 1980. – 40с.